

10/500119

Rec'd PCT/PTO 25 JUN 2004

PCT/JP02/13434

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

17.01.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 7日

出願番号

Application Number:

特願2002-230095

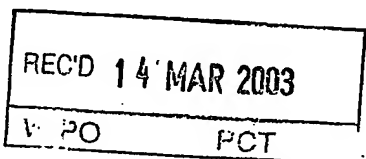
[ST.10/C]:

[JP2002-230095]

出願人

Applicant(s):

日立化成工業株式会社



BEST AVAILABLE COPY

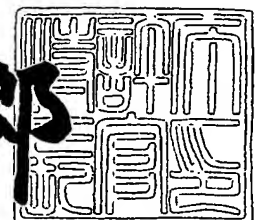
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3010624

【書類名】 特許願

【整理番号】 14500311

【提出日】 平成14年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/05

【発明の名称】 接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに接続基板の製造方法とその方法を用いた多層配線板の製造方法と半導体パッケージ用基板の製造方法と半導体パッケージの製造方法

【請求項の数】 40

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市和台4 8 日立化成工業株式会社 総合研究所内

【氏名】 中村 英博

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県下館市大字小川1 5 0 0 番地 日立化成工業株式会社 総合研究所内

【氏名】 中祖 昭士

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県下館市大字小川1 5 0 0 番地 日立化成工業株式会社 総合研究所内

【氏名】 有家 茂晴

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市和台4 8 日立化成工業株式会社 総合研究所内

【氏名】 井上 文男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市和台4 8 日立化成工業株式会社 総合

研究所内

【氏名】 榎本 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市和台4 8 日立化成工業株式会社 総合  
研究所内

【氏名】 森池 教夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県つくば市和台4 8 日立化成工業株式会社 総合  
研究所内

【氏名】 廣木 孝典

【特許出願人】

【識別番号】 000004455

【氏名又は名称】 日立化成工業株式会社

【代表者】 内ヶ崎 功

【電話番号】 03-5381-2403

【連絡先】 知的所有権室

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001-391799

【出願日】 平成13年12月25日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-126594

【出願日】 平成14年 4月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010043

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに接続基板の製造方法とその方法を用いた多層配線板の製造方法と半導体パッケージ用基板の製造方法と半導体パッケージの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁樹脂組成物と接続用導体からなる基板であって、当該絶縁樹脂組成物が 1 又は 2 以上の層を形成してなることを特徴とする接続基板。

【請求項 2】 1 以上の絶縁樹脂組成物が少なくとも接続用導体の側面を覆っていることを特徴とする請求項 1 に記載の接続基板。

【請求項 3】 2 以上の絶縁樹脂組成物層が以下の (A) ～ (I) から選ばれる少なくとも 1 以上のパラメータによって区別されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の接続基板。

- (A) 成形後の樹脂の硬さ
- (B) 成形後の樹脂の厚さ
- (C) 絶縁樹脂組成物の種類
- (D) 充填剤の有無
- (E) 充填剤の含有量
- (F) 充填剤の種類
- (G) 充填剤の平均粒径
- (H) 充填剤の粒子形状
- (I) 充填剤の比重

【請求項 4】 基板の少なくとも一方の面に導体回路を有することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうちいずれかに記載の接続基板。

【請求項 5】 導体回路が金属層であることを特徴とする請求項 4 に記載の接続基板。

【請求項 6】 接続用導体の露出した部分が、金属で覆われていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のうちいずれかに記載の接続基板。

【請求項 7】 表裏の最外層にある絶縁樹脂組成物の一方または両方が、主

に熱可塑性樹脂からなることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のうちいずれかに記載の接続基板。

【請求項 8】 少なくともキャリアとなる第 2 の金属層と、当該第 2 の金属層と除去条件の異なる第 1 の金属層からなる複合金属層の、第 1 の金属層を選択的に除去して接続用導体を形成する工程、少なくとも当該接続用導体の側面を覆うように 1 又は 2 以上の絶縁樹脂組成物の層を形成する工程、接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨する工程を含むことを特徴とする接続基板の製造方法。

【請求項 9】 少なくともキャリアとなる第 2 の金属層と、当該第 2 の金属層と除去条件の異なる第 1 の金属層からなる複合金属層の、第 1 の金属層を選択的に除去して接続用導体を形成する工程、少なくとも当該接続用導体の側面を覆うように第 1 の絶縁樹脂組成物を形成する工程、さらに第 2 の絶縁樹脂組成物を当該接続用導体の表面が埋没するように形成する工程、少なくとも第 2 の絶縁樹脂組成物を形成した後、当該接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨する工程を含むことを特徴とする接続基板の製造方法。

【請求項 10】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第 2 の金属層を選択的に除去し、導体回路を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 8 乃至 9 に記載の接続基板の製造方法。

【請求項 11】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第 2 の金属層を全て除去する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 8 乃至 9 に記載の接続基板の製造方法。

【請求項 12】 複合金属層が、第 1 の金属層と第 2 の金属層とさらに第 3 の金属層からなるものであり、さらに第 2 の金属層と第 3 の金属層の除去条件が異なり、第 3 の金属層が第 1 金属層と第 2 金属層の中間にあり、第 1 の金属から接続用導体を形成したのちに、第 3 の金属を選択的に除去し、露出した第 2 の金属層に、絶縁樹脂組成物との密着を高める粗化处理を行ったのち、絶縁樹脂組成物層を形成することを特徴とする請求項 8 乃至 9 に記載の接続基板の製造方法。

【請求項 13】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第 2 の金属層を選択的に除去し、導体回路を形成する工程を有することを特

徴とする請求項12に記載の接続基板の製造方法。

【請求項14】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第2の金属層を全て除去する工程を含むことを特徴とする請求項12に記載の接続基板の製造方法。

【請求項15】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第2、第3の金属層を全て除去することを特徴とする請求項12に記載の接続基板の製造方法。

【請求項16】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に導体を追加形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項8～15のうちいずれかに記載した接続基板の製造方法。

【請求項17】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、金属皮膜を形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項8～15のうちいずれかに記載の接続基板の製造方法。

【請求項18】 接続基板の製造方法において、接続用導体が形成された金属箔の当該接続用導体が形成されていない面側を、当該金属箔よりも面積が大きく剛性の高い支持基板の片面もしくは両面に向かい合わせて載置する工程、当該金属箔より面積が大きい絶縁樹脂組成物のシートをさらに載置する工程、加熱・加圧して絶縁樹脂組成物層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項8～17のいずれかに記載の接続基板の製造方法。

【請求項19】 絶縁樹脂組成物層を形成したのちに、当該絶縁樹脂組成物層を研磨して接続用導体を露出させる工程、研磨面に金属膜をめっきやスパッタにより形成する工程、エッチングする工程を含み、少なくとも研磨する工程以降に、所定寸法に裁断して、所定の工程が終了した接続基板を該支持基板から離脱する工程を含むことを特徴とする請求項18記載の接続基板の製造方法。

【請求項20】 当該絶縁樹脂組成物層を形成したのちに、研磨する工程、めっきする工程、エッチングする工程を含み、所定の工程後、当該絶縁樹脂組成物と当該支持基板の界面から機械的に剥離する工程を含むことを特徴とする請求項19記載の接続基板の製造方法。

【請求項21】 請求項1～7のうちいずれかに記載の接続基板から任意に

選択して得られた少なくとも2つ以上の接続基板を位置合わせし、加熱・加圧することで当該接続用導体と当該導体回路又は当該接続用導体同士が固相金属拡散または、熔融接合により合金化して導通接続すると共に接続基板間の絶縁樹脂同士が機械的に接続することを特徴とする多層配線板。

【請求項22】 請求項21で得た多層配線板の最外層の樹脂が液晶ポリマーであることを特徴とする多層配線板。

【請求項23】 請求項1～7のうちいずれかに記載の接続基板を用いた多層配線板の製造方法。

【請求項24】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、直接金属箔を重ねて、加熱・加圧して積層一体化する工程を含むことを特徴とする請求項23に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項25】 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、回路導体を有する外層基板を重ね、加熱・加圧して積層一体化する工程を含むことを特徴とする請求項23に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項26】 外層基板に、絶縁樹脂組成物層の一方の面に導体回路を有し、他方の面に金属箔を有する基板を用いることを特徴とする請求項25に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項27】 外層基板に、絶縁樹脂組成物層の両面に導体回路を有する基板を用いることを特徴とする請求項25に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項28】 外層基板に、両面の導体を接続するバイアホールを有する基板を用いることを特徴とする請求項25～27のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

【請求項29】 外層基板に、当該基板の内部に内層回路を有する基板を用いることを特徴とする請求項27に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項30】 接続用基板の少なくとも一方の面に露出した絶縁樹脂組成物層に、液晶ポリマーを用いることを特徴とする請求項23～29のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。



【請求項 3 1】 加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、外層回路を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 2 3 ～ 3 0 のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

【請求項 3 2】 請求項 1 ～ 7 のうちいずれかに記載の接続基板を用いた半導体パッケージ用基板。

【請求項 3 3】 請求項 2 1 または 2 2 に記載の多層配線板を用いた半導体パッケージ用基板。

【請求項 3 4】 半導体チップを搭載する箇所にキャビティを有することを特徴とする請求項 3 2 または 3 3 に記載の半導体パッケージ用基板。

【請求項 3 5】 請求項 8 ～ 2 0 及び請求項 2 3 ～ 3 0 のうちいずれかに記載の方法を含むことを特徴とする半導体パッケージ用基板の製造方法。

【請求項 3 6】 加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを形成する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 3 5 に記載の半導体パッケージ用基板の製造方法。

【請求項 3 7】 請求項 1 ～ 7 のうちいずれかに記載の接続基板、請求項 2 1、2 2 のうちいずれかに記載の多層配線板、及び請求項 3 2 ～ 3 4 のうちいずれかに記載の半導体パッケージ用基板を用いた半導体パッケージ。

【請求項 3 8】 請求項 8 ～ 2 0、請求項 2 3 ～ 3 0、請求項 3 5、及び請求項 3 6 のうちいずれかに記載の方法を含むことを特徴とする半導体パッケージの製造方法。

【請求項 3 9】 半導体チップと外層回路とを接続する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 3 7 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項 4 0】 半導体チップを樹脂で封止する工程をさらに含むことを特徴とする請求項 3 7 または 3 8 に記載の半導体パッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに接続基板の製造方法とその方法を用いた多層配線

板の製造方法と半導体パッケージ用基板の製造方法と半導体パッケージの製造方法に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、我々を取り巻く社会環境は、情報通信網の進展と共に大きく変化している。その中に、携帯機器の成長があり、小型・高機能化と共にその市場は拡大している。このため、半導体パッケージの更なる小型化と、それらを高密度に実装できる多層配線基板が要求され、高密度配線が可能な層間接続、すなわち高密度多層化技術が重要となっている。

#### 【0003】

主な多層化方法としては、ドリル穴明けとめっきプロセスを組み合わせたスルーホール接続があり、広く一般に知られているが、全ての層にわたって穴があくので、配線収容量に限界がある。

そこで、接続部の穴体積を減らすため、絶縁樹脂組成物層の形成一穴あけ一回路形成を繰り返すビルドアップ技術が主流となりつつある。このビルドアップ技術は、大別して、レーザ法とフォトリソ法があり、レーザ法は、絶縁樹脂組成物層に穴をあけるのにレーザ照射を行うものであり、一方、フォトリソ法は、絶縁樹脂組成物層に感光性の硬化剤（光開始剤）を用い、フォトマスクを重ねて、露光・現像して穴を形成する。

#### 【0004】

また、更なる低コスト化・高密度化を目的とするいくつかの層間接続方法が提案されている。その中に、穴明けと導電層めっき工程を省略できる工法が注目されている。この方法は、まず、基板の配線上に導電性ペーストの印刷でバンプを形成した後、Bステージ状態にある層間接続絶縁材と金属層を配置して、プレスによりバンプを成形樹脂内に貫挿させ金属層と導通接続させるものである。このバンプを貫挿する方法は、学会や新聞でも発表されており、プリント板業界で広く認知されている（太平洋、他2名：新製法によるプリント配線板の提案、第9回 回路実装学術講演大会講演論文集、ISSN 0916-0043, 15A-10, PP. 55-56, (1995. 3. 14~16)、森崇浩、他5名

： bumps による層間接続技術を用いた基板の応用と微細化，第 10 回 回路実装  
学術講演大会講演論文集，ISSN 0916-0043，15A-09，PP  
. 79-80，(1996. 3. 13~15)。

また、シリコンゴムなどのエラストマの中にめっきしたワイヤを厚さ方向に埋  
め込んだものが開発され、2 層の導体を接続する簡易ツールとして利用されてい  
る。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術のうちレーザ法では、絶縁材料の選択範囲が広く、  
隣接する層間の穴あけだけでなく、さらに隣接する層までの穴あけも行えるが、  
レーザ照射して蒸散した樹脂かすを除去するためにデスミア処理を必要とし、穴  
数に比例した加工費増大を伴うという課題がある。

一方、フォトリソ法では、従来の配線板製造設備を利用でき、穴加工も一度に行う  
ことができ低コスト化に有利ではあるが、層間絶縁材料の解像度と、耐熱性およ  
び回路と絶縁樹脂組成物層間の接着強度の両立が困難であるという課題がある。

さらにまた、bumps の形成は、導電ペーストの印刷や、めっき方法であり、バ  
mps 形成の精度が、印刷技術の限度に依存し、さらにめっきによる bumps の高さ  
のばらつきを抑制するのが困難であるという課題がある。また、導電ペーストに  
よる bumps は機械強度が小さく、プレス圧力によって破壊されるおそれがあり、  
穴明け工程を必要とする場合があり効率が低くなるおそれがある。

シリコンゴムなどのエラストマの中にめっきしたワイヤを厚さ方向に埋め込ん  
だものは、簡便ではあるが、接続したい任意の箇所だけにワイヤを埋め込むこと  
が困難であり、格子状に埋め込むと、接触させたくない箇所では、ワイヤがじゃ  
まになるという課題がある。

#### 【0006】

本発明は、微細配線回路に対応でき、反りや耐熱性などの機械的熱的な精度に  
優れ、接続信頼性に優れ、かつ必要な箇所のみの接続の行える接続基板とその接  
続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに  
効率よくこれらを製造する方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明者らは多層配線板の基となる単層の配線板で機械的熱的な精度に優れ、接続信頼性に優れたものを作り、これをもとに効率的に多層配線板或いは半導体パッケージ用基板或いは半導体パッケージを製造する方法を見い出した。

即ち、本発明は、以下のことを特徴とする。

(1) 絶縁樹脂組成物と接続用導体からなる基板であって、当該絶縁樹脂組成物が1又は2以上の層を形成してなることを特徴とする接続基板。

(2) 1以上の絶縁樹脂組成物が少なくとも接続用導体の側面を覆っていることを特徴とする(1)に記載の接続基板。

(3) 2以上の絶縁樹脂組成物層が以下の(A)～(I)から選ばれる少なくとも1以上のパラメータによって区別されることを特徴とする(1)または(2)に記載の接続基板。

- (A) 成形後の樹脂の硬さ
- (B) 成形後の樹脂の厚さ
- (C) 絶縁樹脂組成物の種類
- (D) 充填剤の有無
- (E) 充填剤の含有量
- (F) 充填剤の種類
- (G) 充填剤の平均粒径
- (H) 充填剤の粒子形状
- (I) 充填剤の比重

## 【0008】

(4) 基板の少なくとも一方の面に導体回路を有することを特徴とする(1)～(3)のうちいずれかに記載の接続基板。

(5) 導体回路が金属層であることを特徴とする(4)に記載の接続基板。

(6) 接続用導体の露出した部分が、金属で覆われていることを特徴とする(1)～(5)のうちいずれかに記載の接続基板。

(7) 表裏の最外層にある絶縁樹脂組成物の一方または両方が、主に熱可塑性樹脂からなることを特徴とする(1)～(6)のうちいずれかに記載の接続基板。

(8) 少なくともキャリアとなる第2の金属層と、当該第2の金属層と除去条件の異なる第1の金属層からなる複合金属層の、第1の金属層を選択的に除去して接続用導体を形成する工程、少なくとも当該接続用導体の側面を覆うように1又は2以上の絶縁樹脂組成物の層を形成する工程、接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨する工程を含むことを特徴とする接続基板の製造方法。

【0009】

(9) 少なくともキャリアとなる第2の金属層と、当該第2の金属層と除去条件の異なる第1の金属層からなる複合金属層の、第1の金属層を選択的に除去して接続用導体を形成する工程、少なくとも当該接続用導体の側面を覆うように第1の絶縁樹脂組成物を形成する工程、さらに第2の絶縁樹脂組成物を当該接続用導体の表面が埋没するように形成する工程、少なくとも第2の絶縁樹脂組成物を形成した後、当該接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨する工程を含むことを特徴とする接続基板の製造方法。

(10) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第2の金属層を選択的に除去し、導体回路を形成する工程をさらに含むことを特徴とする(8)乃至(9)に記載の接続基板の製造方法。

(11) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第2の金属層を全て除去する工程をさらに含むことを特徴とする(8)乃至(9)に記載の接続基板の製造方法。

(12) 複合金属層が、第1の金属層と第2の金属層とさらに第3の金属層からなるものであり、さらに第2の金属層と第3の金属層の除去条件が異なり、第3の金属層が第1金属層と第2金属層の中間にあり、第1の金属から接続用導体を形成したのちに、第3の金属を選択的に除去し、露出した第2の金属層に、絶縁樹脂組成物との密着を高める粗化处理を行ったのち、絶縁樹脂組成物層を形成することを特徴とする(8)乃至(9)に記載の接続基板の製造方法。

【0010】

(13) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第2の金

属層を選択的に除去し、導体回路を形成する工程を有することを特徴とする（１２）に記載の接続基板の製造方法。

（１４）接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第２の金属層を全て除去する工程を含むことを特徴とする（１２）に記載の接続基板の製造方法。

（１５）接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、第２、第３の金属層を全て除去することを特徴とする（１２）に記載の接続基板の製造方法。

#### 【 0 0 1 1 】

（１６）接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に導体を追加形成する工程をさらに含むことを特徴とする（８）～（１５）のうちいずれかに記載した接続基板の製造方法。

（１７）接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、金属皮膜を形成する工程をさらに含むことを特徴とする（８）～（１５）のうちいずれかに記載の接続基板の製造方法。

（１８）接続基板の製造方法において、接続用導体が形成された金属箔の当該接続用導体が形成されていない面側を、当該金属箔よりも面積が大きく剛性の高い支持基板の片面もしくは両面に向かい合わせて載置する工程、当該金属箔より面積が大きい絶縁樹脂組成物のシートをさらに載置する工程、加熱・加圧して絶縁樹脂組成物層を形成する工程を含むことを特徴とする（８）～（１７）のいずれかに記載の接続基板の製造方法。

#### 【 0 0 1 2 】

（１９）絶縁樹脂組成物層を形成したのちに、当該絶縁樹脂組成物層を研磨して接続用導体を露出させる工程、研磨面に金属膜をめっきやスパッタにより形成する工程、エッチングする工程を含み、少なくとも研磨する工程以降に、所定寸法に裁断して、所定の工程が終了した接続基板を該支持基板から離脱する工程を含むことを特徴とする（１８）に記載の接続基板の製造方法。

（２０）当該絶縁樹脂組成物層を形成したのちに、研磨する工程、めっきする工程、エッチングする工程を含み、所定の工程後、当該絶縁樹脂組成物と当該支持

基板の界面から機械的に剥離する工程を含むことを特徴とする（１９）記載の接続基板の製造方法。

（２１）（１）～（７）のうちいずれかに記載の接続基板から任意に選択して得られた少なくとも２つ以上の接続基板を位置合わせし、加熱・加圧することで当該接続用導体と当該導体回路又は当該接続用導体同士が固相金属拡散または、熔融接合により合金化して導通接続すると共に接続基板間の絶縁樹脂同士が機械的に接続することを特徴とする多層配線板。

#### 【００１３】

（２２）（２１）で得た多層配線板の最外層の樹脂が液晶ポリマーであることを特徴とする多層配線板。

（２３）（１）～（７）のうちいずれかに記載の接続基板を用いた多層配線板の製造方法。

（２４）接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、直接金属箔を重ねて、加熱・加圧して積層一体化する工程を含むことを特徴とする（２３）に記載の多層配線板の製造方法。

（２５）接続用導体が露出するように絶縁樹脂組成物を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、回路導体を有する外層基板を重ね、加熱・加圧して積層一体化する工程を含むことを特徴とする（２３）に記載の多層配線板の製造方法。

（２６）外層基板に、絶縁樹脂組成物層の一方の面に導体回路を有し、他方の面に金属箔を有する基板を用いることを特徴とする（２５）に記載の多層配線板の製造方法。

#### 【００１４】

（２７）外層基板に、絶縁樹脂組成物層の両面に導体回路を有する基板を用いることを特徴とする（２５）に記載の多層配線板の製造方法。

（２８）外層基板に、両面の導体を接続するバイアホールを有する基板を用いることを特徴とする（２５）～（２７）のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

（２９）外層基板に、当該基板の内部に内層回路を有する基板を用いることを特徴とする（２７）に記載の多層配線板の製造方法。

(30) 接続用基板の少なくとも一方の面に露出した絶縁樹脂組成物層に、液晶ポリマーを用いることを特徴とする(23)～(29)のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

【0015】

(31) 加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、外層回路を形成する工程を含むことを特徴とする(23)～(30)のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

(32) (1)～(7)のうちいずれかに記載の接続基板を用いた半導体パッケージ用基板。

(33) (21)または(22)に記載の多層配線板を用いた半導体パッケージ用基板。

(34) 半導体チップを搭載する箇所にキャビティを有することを特徴とする(32)または(33)に記載の半導体パッケージ用基板。

(35) (8)～(20)及び(23)～(30)のうちいずれかに記載の方法を含むことを特徴とする半導体パッケージ用基板の製造方法。

【0016】

(36) 加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを形成する工程をさらに含むことを特徴とする(35)に記載の半導体パッケージ用基板の製造方法。

(37) (1)～(7)のうちいずれかに記載の接続基板、(21)、(22)のうちいずれかに記載の多層配線板、及び(32)～(34)のうちいずれかに記載の半導体パッケージ用基板を用いた半導体パッケージ。

(38) (8)～(20)、(23)～(30)、(35)、及び(36)のうちいずれかに記載の方法を含むことを特徴とする半導体パッケージの製造方法。

(39) 半導体チップと外層回路とを接続する工程をさらに含むことを特徴とする(37)に記載の半導体パッケージの製造方法。

(40) 半導体チップを樹脂で封止する工程をさらに含むことを特徴とする(37)または(38)に記載の半導体パッケージの製造方法。



## 【0017】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に用いる絶縁樹脂には、半硬化および／または硬化した熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。

熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリイミド樹脂、シアノアクリレート樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、ポリイソシアネート樹脂、フラン樹脂、レゾルシノール樹脂、キシレン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコーン変性エポキシ樹脂、シリコーン変性ポリアミドイミド樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要な場合に、その硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを加熱し半硬化状にしたもの、あるいは、硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、直接、接続用導体を形成した基板面に塗布することもできるが、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、接続用導体を形成した基板にラミネートやプレスして用いることもできる。

## 【0018】

光硬化性樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステルアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、シリコーンアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要な場合に、その光開始剤、硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを露光あるいは加熱し半硬化状にしたもの、あるいは硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、直接、接続用導体を形成した基板面に塗布することもできるが、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、露光、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、接続用導体を形成した基板にラミネートやプレスして用いることもできる。

## 【0019】

熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、四フッ化ポリエチレン樹脂、六フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリオキシベンゾエート樹脂、液晶ポリマーなどのうちから選択された1種以上と、必要な場合に、その硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを加熱し半硬化状にしたもの、あるいは硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、直接、接続用導体を形成した基板面に塗布することもできるが、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、接続用導体を形成した基板にラミネートやプレスして用いることもできる。

これらの絶縁樹脂は、異種の樹脂の混合体からなる絶縁樹脂組成物であってもよく、さらに、絶縁樹脂組成物は充填剤としてシリカや金属酸化物などの無機フィラーを含むものでもよい。無機フィラーはニッケル、金、銀などの導電粒子、あるいはこれらの金属をめっきした樹脂粒子であってもよい。

## 【0020】

接続用導体には、配線導体として用いるものでよく、銅箔などの金属箔の不要な個所をエッチング除去して形成することもでき、除去条件の異なる金属箔の上に回路の形状にのみ無電解めっきで形成することもできる。この接続用導体の厚さは、5～100  $\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。厚さが5  $\mu\text{m}$ 未満であると、接続しようとする導体回路の距離が小さくなり、絶縁性が低下することがあり、厚さが100  $\mu\text{m}$ を越えると、金属箔の不要な箇所をエッチング除去するときの加工精度が低下し、好ましくない。より好ましくは、20～80  $\mu\text{m}$ の範囲である。

さらには、その接続用導体に接続された配線上に、バンプと呼ばれる突起状の導体を形成してもよい。このバンプを形成するには、比較的厚い導体の突起部分以外の個所を厚さ方向にハーフエッチングして突起の部分形成し、さらに薄く

なった導体の回路部分を残してほかの部分のエッチング除去することによって形成できる。

また、別の方法では、回路を形成した後に、接続端子の個所だけめっきによって厚くする方法でも形成できる。

#### 【0021】

この接続用導体が、導体回路の接続する箇所にもみ絶縁樹脂組成物層を厚さ方向に貫くように形成されていることが重要であり、このことによって、従来の技術のうち、エラストマにワイヤを埋め込んだ接続ツールでは、一定間隔でワイヤが埋め込まれているので、接続を行う2層の回路導体の位置がすこしでもずれると、接続ができなかったり、あるいは予定していない箇所が接続されるおそれがあり、回路導体の精度が高く、微細な回路の接続を行うことが困難であるのに対して、接続を予定されていない箇所に導体を形成しない点で、本発明の方法が、精度に優れた回路間の接続に適している。

#### 【0022】

接続基板11は、例えば、図1(a)に示すように、金属箔101、102を接続する基板であって、絶縁樹脂組成物層121と接続用導体13からなり、その接続用導体13が、導体回路の接続する箇所にもみ絶縁樹脂組成物層121を厚さ方向に貫くように形成され、絶縁樹脂組成物層121の少なくとも一方の面から露出している構造である。

また、図1(b)に示すように、絶縁樹脂組成物層121の一方の面に導体回路103を有するものでもよく、その導体回路103が、図1(c)に示すように、金属層111であってもよい。また、図1(d)に示すように、絶縁樹脂組成物層121の両面に接続用導体13が露出しているものでもよい。

この接続用導体13の露出した部分が、金属112で覆われていることが好ましく、このような金属としては、銅、インジウム、亜鉛、鉛、金、白金、プラチナ、ニッケル、パラジウム、錫などの金属若しくはこれらの金属を1種以上含む合金または2層以上の金属層があり、2層以上の導体回路を接続するにあたって、固相金属拡散して界面で合金化することが接続信頼性を高めるうえで望ましく、または加熱・加圧して一括多層化を行う際に多層化時の加熱温度以下の温度で

熔融接合し、接続用導体の金属間の接続信頼性が高いものが望ましい。

【0023】

また、絶縁樹脂組成物層121には、上記の樹脂のうち、熱可塑性樹脂である液晶ポリマーを含む絶縁樹脂組成物は線膨張係数が銅の線膨張係数に近いので、効果的に用いることができ、接続用導体の接続と同時に絶縁樹脂組成物を一括して多層化することができる。

【0024】

このような接続基板を作製するには、例えば、図2(a)に示すように、少なくとも、接続用導体となる第1の金属層21と、その第1の金属層21と除去条件の異なる第2の金属層22からなる複合金属層24の、第1の金属層21を選択的に除去し、図2(b)に示すように、接続用導体13を形成し、図2(c)に示すように、その接続用導体13を埋めるように絶縁樹脂組成物層121を形成し、図2(d)に示すように、接続用導体13が露出するように絶縁樹脂組成物層121を研磨する。第1の金属層21の厚さは、接続用導体13を形成するので、それよりも厚くしなければならず、その程度は、次の工程の絶縁樹脂組成物層121の研磨工程で第1の金属層21が研磨除去される量に応じて決めなければならない。したがって、第1の金属層21の厚さは、5～100 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。厚さが5 $\mu$ m未満であると、接続しようとする導体回路の距離が小さくなり、絶縁性が低下することがあり、厚さが100 $\mu$ mを越えると、金属箔の不要な箇所をエッチング除去するときの加工精度が低下し、好ましくない。より好ましくは、20～80 $\mu$ mの範囲である。

【0025】

接続用導体13の側面は絶縁性樹脂組成物層121で覆われていることが好ましく、気泡が巻き込まれていると、接続信頼性の上で好ましくない。また、絶縁性樹脂組成物層121は1層でも2層以上でもよいが、2以上の層を形成していることが、加圧や研磨等の工程で基板表面に発生する熱的な応力を緩和し、接続基板の反りを低減するため、より望ましい。絶縁樹脂組成物層121は、2以上の層を形成する場合、2層の場合を例にとって説明すると、図7(a)に示すように絶縁樹脂組成物層121を構成する各絶縁樹脂組成物層121a、121b

の界面が接続用導体 13 の側面に面した構造をとってもよいし、または図 7 (b) に示すように各絶縁樹脂組成物層 121a、121b の界面が接続基板 11 の上平面もしくは下平面に面した構造をとってもよい。2 以上の絶縁樹脂組成物層は、絶縁樹脂組成物の種類は勿論、成形後の樹脂の硬さや成形後の樹脂の厚さ、充填剤の有無、充填剤の種類或いはその含有量、充填剤の平均粒径、充填剤の粒子形状、充填剤の比重などによって区別される。或いは、これら複数の組み合わせによって区別される。最外層に当たる絶縁樹脂組成物層は主に熱可塑性樹脂からなることが望ましい。

第 2 の金属層 22 の厚さは、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$  の範囲であることが好ましく、厚さが  $5 \mu\text{m}$  未満であると機械的強度が低下し、第 1 の金属層 21 を選択的にエッチング除去したときに折れたり曲がりやすくなり、 $100 \mu\text{m}$  を越えても特に問題はないが、その後に第 2 の金属層 22 を全面に除去するときに、時間がかかり経済的でない。より好ましくは  $20 \sim 80 \mu\text{m}$  の範囲である。

#### 【0026】

さらには、図 1 (a) に示す接続基板を作製するには、接続用導体 13 が露出するように絶縁樹脂組成物層 121 を研磨した後に、第 2 の金属層 22 を全て除去すればよく、図 1 (b) に示すような接続基板を作製するには、その第 2 の金属層 22 を選択的に除去し、導体回路 103 を形成することができる。

#### 【0027】

複合金属層が、図 2 (e) に示す第 1 の金属層 21 と第 2 の金属層 22 とさらに第 3 の金属層 23 からなるものであり、第 2 の金属層 22 と第 3 の金属層 23 の除去条件が異なるものを用いることもできる。このようにする理由としては、第 1 の金属層 21 と第 2 の金属層 22 のみで複合金属層を構成するのが経済的でないからである。

というのも、第 1 の金属層 21 には、経済的な理由から、銅を用いるのが好ましく、その銅とエッチング除去条件の異なる第 2 の金属層 22 としては、ニッケルやその合金を用いるのが好ましいが、ニッケルやその合金は銅に比べて高価であり、銅である第 1 の金属層 21 を選択的にエッチング除去して接続用導体 13 を形成したときに、その支えとなる第 2 の金属層 22 は、機械的強度が高くなけ

ればならず、従って厚い第2の金属層22を必要とするが、高価な金属を大量に使用しなければならず、経済的でない。そこで、エッチング除去条件の異なる第3の金属層23が第1と第2の金属層の中間に形成され、機械的強度を保つために第2の金属層22を第1の金属層と同じく銅とし、かつ比較的に厚く形成したものをを用いることが望ましい。

#### 【0028】

このような複合金属層は、第3の金属層23は薄い方がよく、 $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。 $0.05 \mu\text{m}$ 未満であると、ニッケルやその合金の層を形成するめっき膜に析出欠陥があると薄いために十分にめっき膜で覆われないので、いわゆるピット（めっき欠け）が発生し、第1の金属層21をエッチング除去するときに、第2の金属層22浸食されたり、そのエッチング液が残り、接続の信頼性が低下するおそれがある。 $5 \mu\text{m}$ を越えても工程上では支障がないが、材料の費用が高くなり、経済的でない。また、第1の金属層21の厚さは、接続用導体13を形成するので、それよりも厚くしなければならず、その程度は、次の工程の絶縁樹脂組成物層121の研磨工程で第1の金属層21が研磨除去される量に応じて決めなければならない。したがって、第1の金属層21の厚さは、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましい。厚さが $5 \mu\text{m}$ 未満であると、接続しようとする導体回路の距離が小さくなり、絶縁性が低下することがあり、厚さが $100 \mu\text{m}$ を越えると、金属箔の不要な箇所をエッチング除去するときの加工精度が低下し、好ましくない。より好ましくは、 $20 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲である。

また、第2の金属層22の厚さは、 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、厚さが $5 \mu\text{m}$ 未満であると機械的強度が低下し、第1の金属層21を選択的にエッチング除去したときに折れたり曲がりやすくなり、 $100 \mu\text{m}$ を越えても特に問題はないが、絶縁樹脂組成物層を形成して研磨した後に第2の金属層22を全面に除去するときに、時間がかかり経済的でない。より好ましくは $20 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲である。

#### 【0029】

この3層の複合金属層を用いた場合、接続用導体13が露出するように絶縁樹

脂組成物層 121 を研磨した後に、第 2 の金属層 22 を選択的に除去し、導体回路 103 を形成することができる。

また、接続用導体 13 が露出するように絶縁樹脂組成物層 121 を研磨した後に、第 2 の金属層 22 を全て除去することもできる。

第 2 の金属層 22 を除去した後に、露出した第 3 の金属層 23 を除去することができ、導体回路 103 を形成した場合には、導体回路 103 でない箇所の第 3 の金属層 23 を除去でき、第 2 の金属層 22 を全て除去したときには、第 3 の金属層 23 も全て除去することができる。また、第 1 の金属層から接続用導体 13 をエッチングで形成したのち、接続用導体をマスクとして、第 3 の金属層を選択的に、エッチング可能である。この後、露出した第 2 の金属層に粗化处理を行えば樹脂との密着強度を向上させることができる。この場合、接続用導体を研磨して、導体回路 103 を形成する場合は、第 2 の金属層のみをエッチングすればよい。

#### 【0030】

絶縁樹脂組成物層 121 から接続用導体 13 が露出した構造とするには、露出した接続用導体 13 の表面に導体をめっきで追加形成することができる、露出部ができるので、その上に金属箔 101 や 102 を重ねたときに、接続用導体 13 が金属箔 101, 102 に埋まり、接続が強固に行われるので好ましい。

また、接続用導体 13 が露出するように絶縁樹脂組成物層 121 を研磨した後に、露出した接続用導体 13 の表面に、接触抵抗の小さい金属皮膜 112 を形成すれば、接続抵抗を小さくでき、より好ましい。金属皮膜 112 の形成は主にめっきなどによって形成することが出来る。

#### 【0031】

また、図 3 に示すように、上記に記載の接続基板 11 と、少なくともその一方の面に設けられた外層導体 31 からなり、その外層導体 31 が接続用導体 13 に接続された接続用基板を提供することもできる。このときの絶縁樹脂組成物層 12 には、熱可塑系樹脂が望ましくその厚さは、1～100  $\mu\text{m}$  の範囲であることが好ましく、1  $\mu\text{m}$  未満では、絶縁樹脂を接着強度が低下しない程度に均一な厚さに形成するのが困難となり、100  $\mu\text{m}$  を越えると、接続用導体 3 の露出部の

形成が困難になる。より好ましくは、 $3\sim 70\mu\text{m}$ の範囲である。

【0032】

また、本発明の実施の形態で用いられる接続基板の効率的な製造方法について図4に従って説明する。図4(a)に示すような第1の金属層41、第2の金属層42、第3の金属層43からなる複合金属箔4を準備し、図4(b)に示すように第1の金属層41の表面に、接続用導体13の形状にエッチングレジスト44をラミネートし、露光して第1の金属層41を選択的にエッチング除去する。レジストを剥離した後、引き続き、第3の金属層をエッチング除去する(図4(c))。剛性が前記複合金属箔46よりも大きく、且つ面積が前記複合金属箔46よりも大きな支持基板444の片面若しくは両面に前記複合金属箔46の接続用導体13が形成されていない面側を向かい合わせて載置し、さらにその上に前記複合金属箔46よりも面積が大きい絶縁樹脂組成物のシートを載置し、両側から加熱・加圧して、絶縁樹脂組成物層121を形成した。その後、前記絶縁樹脂組成物層121を研磨して接続用導体13の表面を露出させる工程、めっきやスパッタリングなどによって露出した前記接続用導体の表面に金属膜を形成する工程、エッチング工程等の所定の工程を経た後、所定の寸法に裁断して、接続基板を支持基板444から離脱して得る。複合金属箔46は支持基板に接着していないので、所定の寸法に裁断するだけで、接続基板を容易に得ることが出来、手間がかからず非常に効率的である。また、所定の工程にはさらにレジスト印刷やドリルやレーザによる穴あけ工程を含んでいてもよい。また、絶縁樹脂組成物のシートは異なる樹脂組成物のシートを複数枚重ねて用いてもよい。また、所定寸法に裁断する工程は、研磨工程以降であればいつでもよい。

【0033】

このようにして得た接続用基板の中から複数個を、位置合わせして加熱・加圧することで一括して多層配線基板を作製できる。この場合、例えば図5(a)に示すように①若しくは⑤の接続用基板の接続用導体13と接続する内側の接続用基板②、④の導体回路103の延長線上に接続用導体13がない場合には、加熱・加圧の際に変形を生じる恐れがあるので、接続用基板②、③、④の絶縁樹脂組成物層121には弾性率が高いものを用いることが好ましい。絶縁樹脂組成物層1



21が2層以上からなる場合には、配線に接している樹脂層の弾性率が高いことが望ましい。例えば図7(a)及び(b)において絶縁樹脂組成物層121aの弾性率が高いことが望ましい。具体的には、加熱時の温度で0.01GPa以上あることが望ましく、より望ましくは0.1GPa以上であり、0.5GPa以上あることがさらに望ましい。なお、絶縁樹脂組成物の動的弾性率はレオロジ(株)製レオスペクトラDVE-4(引っ張りモード、周波数1Hz、1℃/min.で昇温)を用いて測定することができる。

#### 【0034】

前述の接続基板を用いて、半導体パッケージ用基板とすることができ、また、前述の多層配線板を用いて、半導体パッケージ用基板とすることもできる。さらには、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを有するものであってもよい。

#### 【0035】

このような半導体パッケージは、前述の方法を用いて製造することができ、さらに、加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを形成する工程を設けてもよい。

#### 【0036】

前述の接続基板、多層配線板、及び半導体パッケージ用基板を用いて、半導体パッケージとすることができ、このような半導体パッケージは、前述の方法を用いて製造することができ、半導体チップを搭載する工程を設けてもよく、また、半導体チップと外層回路とを接続する工程を設けてもよい。さらには、半導体チップを樹脂で封止する工程を設けてもよい。

#### 【0037】

#### 【実施例】

##### 実施例1

図4(a)に示すように、第1の金属層41が厚さ70 $\mu$ mの銅であり、第3の金属層43が厚さ0.2 $\mu$ mのニッケルであり、第2の金属層42が厚さ35 $\mu$ mの銅からなる複合金属層4を準備し、図4(b)に示すように、第1の金属層41の表面に、接続用導体13の形状にエッチングレジスト44を形成した。

この時のエッチングレジスト44には、レジストNCP225(日本合成化学

工業株式会社製、商品名)を用い、ロール温度110℃、ロール速度は0.6 m/minの条件でレジストをラミネートし、積算露光量約80 mJ/cm<sup>2</sup>の露光条件で焼き付け、炭酸ナトリウム溶液で現像し、レジストの密着を確実なものとするために200 mJ/cm<sup>2</sup>で後露光した。次に、接続用導体13が形成された複合金属箔の作製手順を述べる。まず、ニッケルを浸食しないエッチング液であるアルカリエッチングAプロセス液(メルストリップ社製、商品名)をスプレー噴霧して、第1の金属層41を選択的にエッチング除去して、接続用導体13を形成した。この後、水酸化ナトリウム溶液でエッチングレジスト44を剥離・除去した。次に、ニッケルのエッチング液であるメルストリップN950(メルテックス社製、商品名)を用いて、第3の金属層43をエッチング除去し、表面処理液CZ8100(メック社製)をスプレー噴霧して、露出した銅表面の粗化処理を行った。

## 【0038】

このようにして、図4(c)に示す接続用導体13が形成された複合金属箔46を得た。この複合金属箔46に対して、図4(d)に示すように、絶縁樹脂組成物層を形成した。まず、複合金属箔よりも面積の広い約0.5 mm厚さの支持基板444を用意した。支持基板444として1)銅やSUS単体、2)コア基材がポリイミドまたはテフロン(デュポン社登録商標)で、その表面に金属層が形成されたもの、3)コア基材が銅またはSUSで、その表面にポリイミドまたは、テフロン(デュポン社登録商標)が形成されたものを準備した。この支持基板444の両面側に接続用導体13が外側になるように複合箔を載置した。その両側に、絶縁樹脂組成物層121として液晶ポリマーBIAC(ジャパングアテックス社製)を50 μm、25 μm厚さの順に、各面に載置した。この時、絶縁樹脂組成物層が複合箔を覆う様にした。その両面に、離型用として、ポリイミドフィルム(宇部興産製)を絶縁樹脂組成物層を覆うようにして載置して、少なくともこれら構成を含む様にして、その両側から加熱・加圧プレスを行った。

## 【0039】

333℃の温度と、4 MPaの圧力を、5分間加えて、加熱・加圧して積層一体化し、この後、離型用フィルムを手で剥離し、図4(d)に示す構造体を得た

その後、図4 (e) に示すように、研磨を行った。この工程では、図に示す様に、ロール研磨で両面を一度に研磨することができる。回転する研磨ロール47の間隙を荷重および回転速度を調整して、通過研磨させた。研磨は、1パス4 $\mu\text{m}$ の減厚条件で、4回から5回のパスで、接続用導体の先端が全面露出した。従って研磨量は、片面それぞれ20 $\mu\text{m}$ であった。研磨後、支持基板の界面から接続基板が離脱できた。支持基板の構成により、界面から離脱できないものがあったが、支持基板と絶縁樹脂が触れない部分で、複合金属箔を切断することができ図4 (f) に示すように金属層と導通し接続用導体が内蔵された接続基板を得ることができた。これにより生産性が飛躍的に向上することが確かめられた。この後、第2の金属層42を選択的にエッチングして図4 (g) に示すような導体回路103を有し接続用導体13を内蔵する接続基板を得た。あるいは、第2の金属層42をすべて除去したあと、第3の金属層43を除去して図4 (h) に示すような絶縁樹脂組成物層を層方向に貫通した接続用導体13を内蔵する接続基板を得た。

図4 (f)、(g)、(h) は液晶ポリマBIACを50 $\mu\text{m}$ 、25 $\mu\text{m}$ 厚の2層を用いているが、75 $\mu\text{m}$ 厚1層品を用いてもほぼ同様の形状の接続基板を得ることができた。

【0040】

## 実施例2

実施例1の、接続用導体を内蔵する接続基板の表面に、無電解ニッケル、無電解パラジウム、無電解金めっきを順次行った。これらを用いて、図5 (a) に示すように、接続したい部分を位置合わせして、333℃で再プレスし、図5 (b) に示すように一括して多層化した基板を作製できた。さらに、金-金の合金化による導通接続を確認できた。また、接続基板への表面めっきには、無電解錫めっき（置換タイプ、還元タイプの何れでもよい）を用いた場合でも、同様に多層板が作製できた。また、表面めっきがことなる接続基板をもちいても良く、例えば、最外層の接続基板には、無電解ニッケル、無電解パラジウム、無電解金めっきを行い、内層の接続基板には、無電解錫めっき（置換タイプ、還元タイプの何

れでもよい) をもちいることができ、同様に多層板が作製できた。接続部では、金-錫や錫-錫の合金化による導通接続が確認できた。

#### 【 0 0 4 1 】

##### 実施例 3

実施例 1 の、図 4 ( f ) で得た金属層と導通して接続用導体が内蔵された接続基板を用いて半導体パッケージ用基板およびパッケージを作製した。図 6 ( a ) は、金属層と導通して、接続用導体が内蔵された接続基板である。まず最初に、図 6 ( b ) に示す金属層に微細回路をエッチングで形成するために、両側をハーフエッチングした。過酸化水素、硫酸、硫酸銅の混合水溶液を建浴し、過酸化水素の濃度を、 $100\text{ g/L}$ 、銅濃度を $30\text{ g/L}$ に調整した。この液を $35^{\circ}\text{C}$ に保ち、スプレー噴霧して、金属層の厚さを $18\text{ }\mu\text{m}$ に減厚した。このときに、同時に接続用導体の先端が減厚するので、後にこの部分にはんだボールが載せ易くなる。また、ハーフエッチングする際、接続用導体側にレジスト層を形成すれば、接続用導体を減厚することなく、金属層のみを減厚することもできる。この後に、通常の写真リソ工程で、所定配線を形成した。この後に、図 6 ( c ) に示すように、配線形成をし、図 6 ( d ) に示すように導体表面に、無電解めっきによって、ニッケル、パラジウム、金めっきを行った。このようにして、半導体パッケージ用基板を作製した。従来的一般に知られる工法は、接着材付きの絶縁基材にドリル穴やパンチングで開けを行って、銅箔を貼りつける片面配線用基材を用いていた。このため、はんだボールの狭ピッチ化や微細配線のための減厚が困難であった。そこで、穴部をめっきで底上げする方法がとられていたが、本発明の接続基板を用いれば、穴開けなしで、はんだボールの狭ピッチ化や微細配線に対応できる優れた効果がある。

#### 【 0 0 4 2 】

次に、図 6 ( e ) に示すように、この基板に、接着材を裏面貼りした半導体チップを接着固定した。このとき、基板したから $200^{\circ}\text{C}$ の加熱を行うが、通常この熱で、基板が反る現象が生じる。このため、接着時に、チップ浮きが生じたり、ワイヤボンディングが困難になる場合がある。これは、絶縁材と配線層の熱膨張係数の差によって生じる。このため、絶縁材の熱膨張係数を配線層の銅の係数約

18 ppm/°C に近づけることが重要である。熱硬化性樹脂の場合は、仮固定後に基板の反りはもとに戻るが、熱膨張係数を合わせても熱可塑性をもちいた場合では、熱ひずみがあるままのこるため、仮固定後も基板の反りが元にもどらないことがある。これは、熱可塑性フィルムないの傾斜性にある。本発明では、絶縁材料の厚さがことなるものを複数重ねて形成しており、研磨された量が  $20\text{ }\mu\text{m}$  である。基材のコア部には、研磨されていない  $50\text{ }\mu\text{m}$  の層と研磨でのこった  $5\text{ }\mu\text{m}$  層がある。研磨された  $5\text{ }\mu\text{m}$  層は、反りの発生に影響するが、 $50\text{ }\mu\text{m}$  の層は影響しないため、仮固定時に反りが生じない。このような構造をとるためには、 $25\text{ }\mu\text{m}$  厚さのものを3枚プレスしても同様以上の効果が得られた。

その後、図6 (f) にしめすように、 $\phi 25\text{ }\mu\text{m}$  の金ワイヤをボンディングし、トランスファーモールドで樹脂封止した。さらに、この後、はんだボールを窒素雰囲気下で、高温リフロー処理してはんだボールを接続しパッケージとした。

【0043】

#### 実施例4

##### 接続確認実験

3層箔（銅／ニッケル／銅＝ $70\text{ }\mu\text{m}/0.5\text{ }\mu\text{m}/35\text{ }\mu\text{m}$ 厚）を準備した。

$70\text{ }\mu\text{m}$ 厚銅箔をエッチングし、図8に示すように仕様の異なる2種類の上側パターン及び下側パターンを形成した。

このパターンを $100\text{ }\mu\text{m}$ 厚のLCP（液晶ポリマ）に $70\text{ }\mu\text{m}$ 厚銅箔側がLCP側になるように転写して $35\text{ }\mu\text{m}$ 厚銅箔を全面エッチングした。さらに $0.5\text{ }\mu\text{m}$ ニッケル箔を全面エッチング後、露出した $70\text{ }\mu\text{m}$ 厚銅箔パターン表面に無電解ニッケルめっきをし、続いて無電解金めっきして、接続基板を得た（図9（a））。このときのニッケル厚みは $5\text{ }\mu\text{m}$ 、金厚みは $0.5\text{ }\mu\text{m}$ とした。

上側パターンからなる接続基板72と下側パターンからなる接続基板73を位置合わせし、 $330^{\circ}\text{C}$  5分4MPaでプレスした（図9（b））。

上側パターンの末端の端子部を座繰り出してパターン間の4端子接続抵抗を測定した。測定は $n=3$ で行い、平均値を求め、以下の要領で接触点1点あたりの接続抵抗を求めた。

接続抵抗は、パタンNo. 1及びパタンNo. 2のパタン長の差(9mm)から単位長さの配線抵抗を算出し、上側パタンと下側パタンが接触していない部分(パタンNo. 1の場合9mm、パタンNo. 2の場合18mm)は配線抵抗のみに、上側パタンと下側パタンが接触している部分(10点、1点あたり面積1mm $\phi$ )は接続抵抗のみに寄与するものとした。

接触点1点あたりの接続抵抗 =  $(A - B \times C) / D$

ただし、A ; パタン間の接続抵抗測定値

B ; 単位長当たり配線抵抗

C ; 上側パタンと下側パタンが接触していない部分の配線長

D ; 上側パタンと下側パタンの接触点数

この値から1端子当りの接続抵抗が求められた。

作製した試験片をTCT試験に入れた。条件は-55℃15分～125℃15分及び-65℃15分～150℃15分の2種類とし、各1000サイクル試験を行った結果、図10のように1000サイクル後も0.2m $\Omega$ 以下で高い接続信頼性が得られた。

【0044】

【発明の効果】

本発明によって、反りや耐熱性などの機械的熱的な精度に優れ、接続信頼性に優れ、かつ必要な箇所のみの接続の行える接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板を効率よく製造する方法を提供することができる。本発明により、1) 穴あけ工程を省略できる。2) 強固なフィルドビア構造ができる。3) 一括積層ができる。4) 微細配線回路に対応できる。5) 反りを抑制できる。などの優れた効果のある接続基板が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(d)は、本発明の実施の形態を説明するための断面図である。

【図2】 (a)～(e)は、本発明の実施の形態を説明するための断面図

である。

【図 3】 本発明の実施の形態を示す断面図である。

【図 4】 (a) ~ (h) は、本発明の他の実施例 1 を示す各工程における断面図である。

【図 5】 (a) ~ (b) は、本発明の実施例 2 を示す断面図である。

【図 6】 (a) ~ (f) は、本発明の実施例 3 を示す各工程における断面図である。

【図 7】 (a), (b) は本発明の実施の形態を示す断面図の絶縁樹脂組成物層の拡大図である。

【図 8】 本発明の実施例 4 で用いる接続抵抗測定用パタンの仕様図である。

【図 9】 (a), (b) は本発明の実施例 4 で用いる接続抵抗測定サンプル作製の工程断面図である。

【図 10】 本発明の実施例 4 で評価した接続抵抗信頼性試験結果を示す図である。

#### 【符号の説明】

11 : 接続基板

121、121a、121b : 絶縁樹脂組成物層

13 : 接続用導体

101、102 : 金属箔

103 : 導体回路

111 : 金属層

112 : 金属

21 : 第 1 の金属層

22 : 第 2 の金属層

23 : 第 3 の金属層

24 : 複合金属層

31 : 外層導体

4 : 複合金属箔

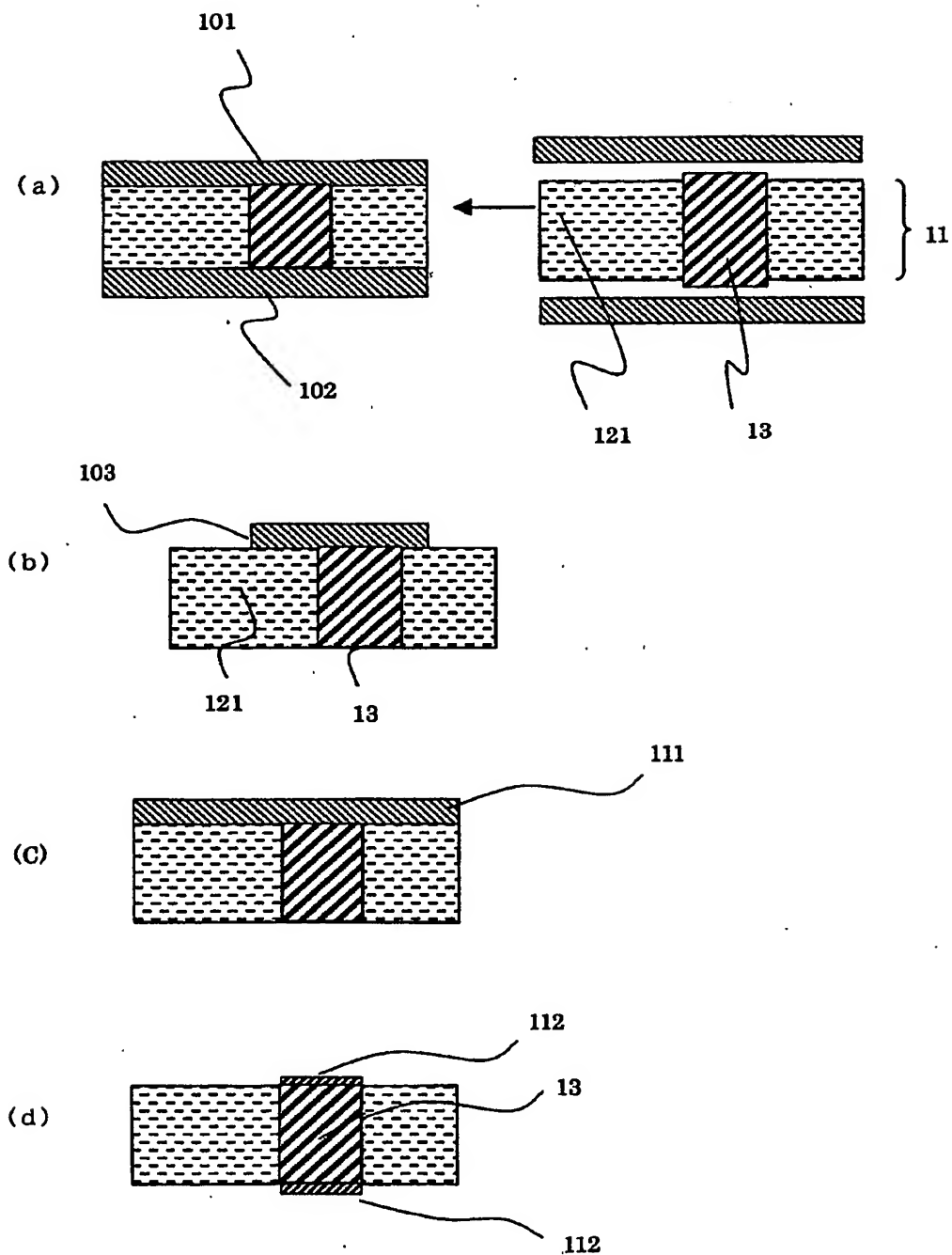
- 4 1 : 第 1 の金属層
- 4 2 : 第 2 の金属層
- 4 3 : 第 3 の金属層
- 4 4 : エッチングレジスト
- 4 4 4 : 支持基板
- 4 6 : 接続用導体 1 3 が形成された複合金属箔
- 4 7 : 研磨ロール
- 6 1 : 半導体チップ
- 6 2 : 裏面接着剤
- 6 3 : 金ワイヤ
- 6 4 : 封止材
- 6 5 : はんだボール
- 7 1 : 座繰り出し部
- 7 2 : 上側パターンからなる接続基板
- 7 3 : 下側パターンからなる接続基板



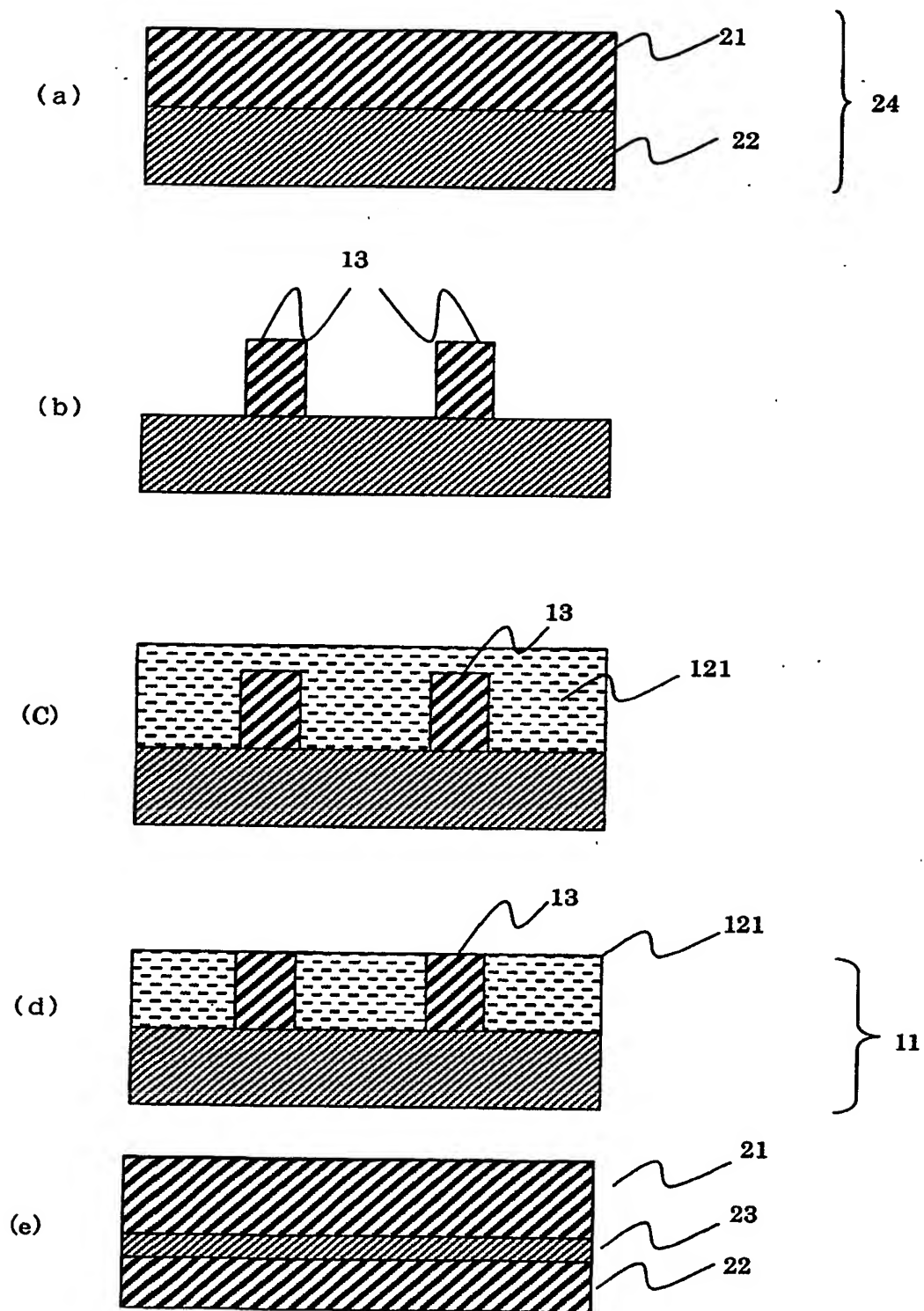
【書類名】

図面

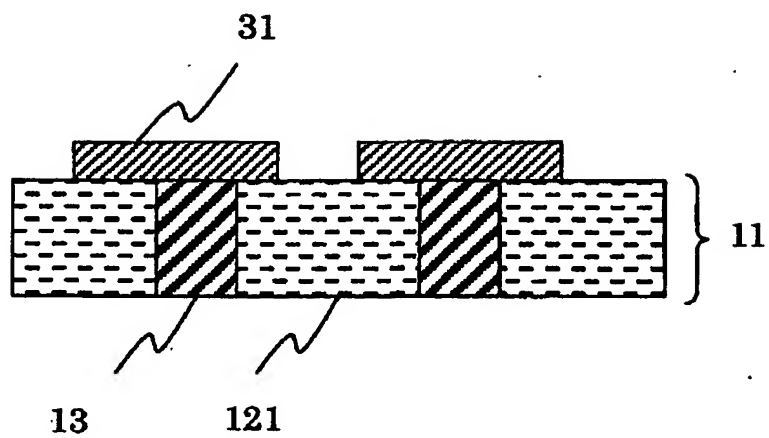
【図 1】



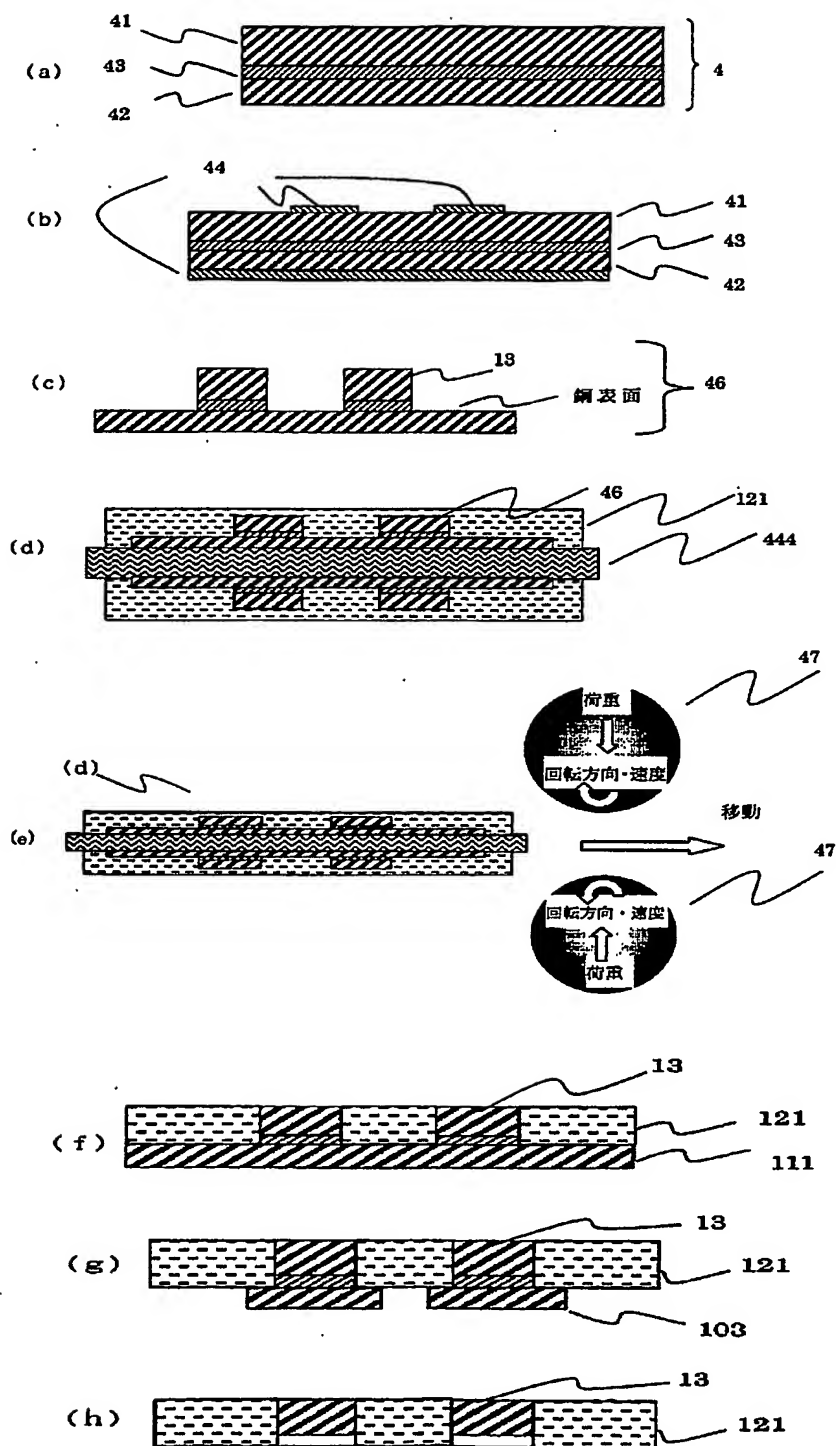
【図 2】



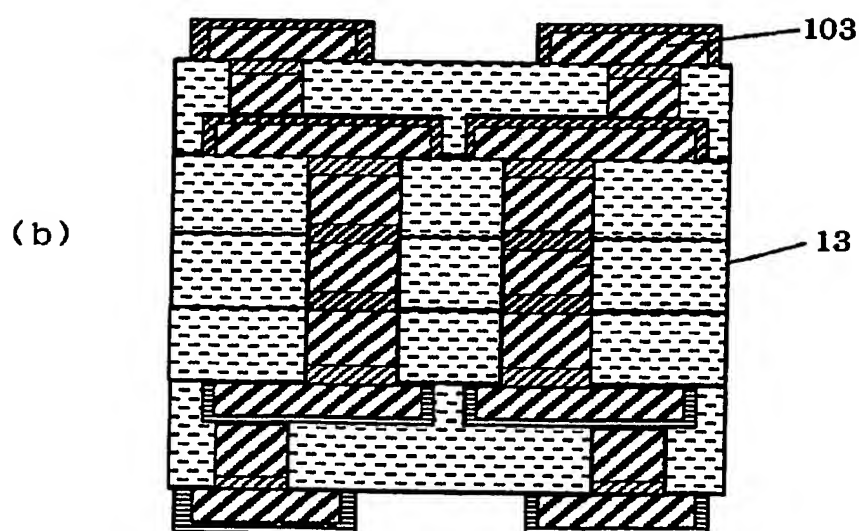
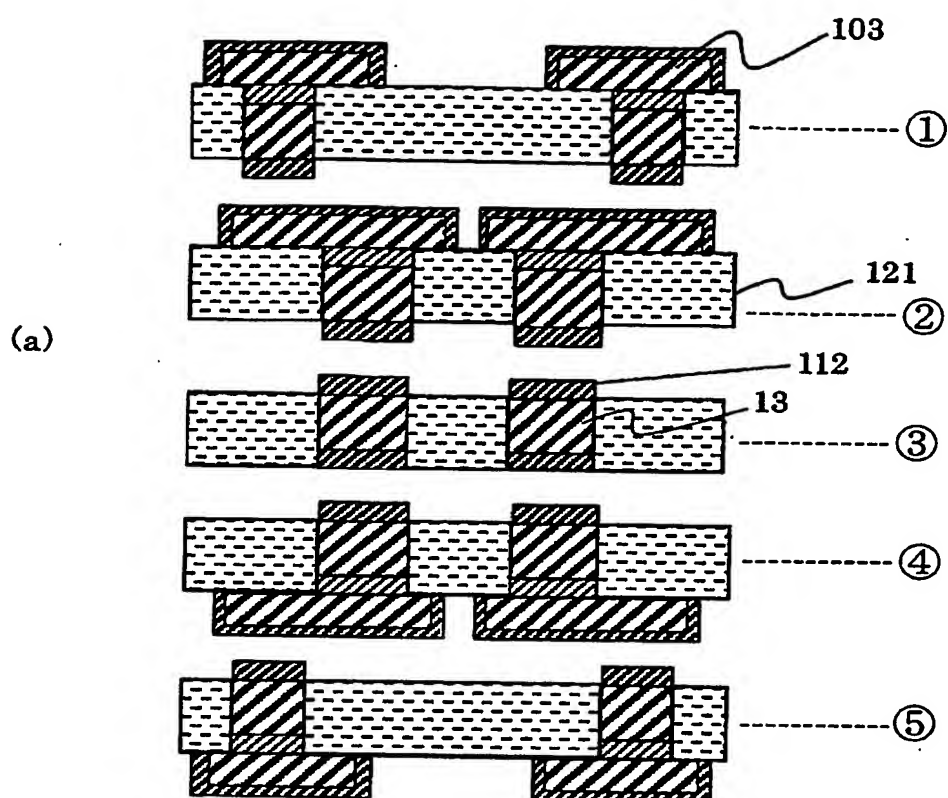
【図3】



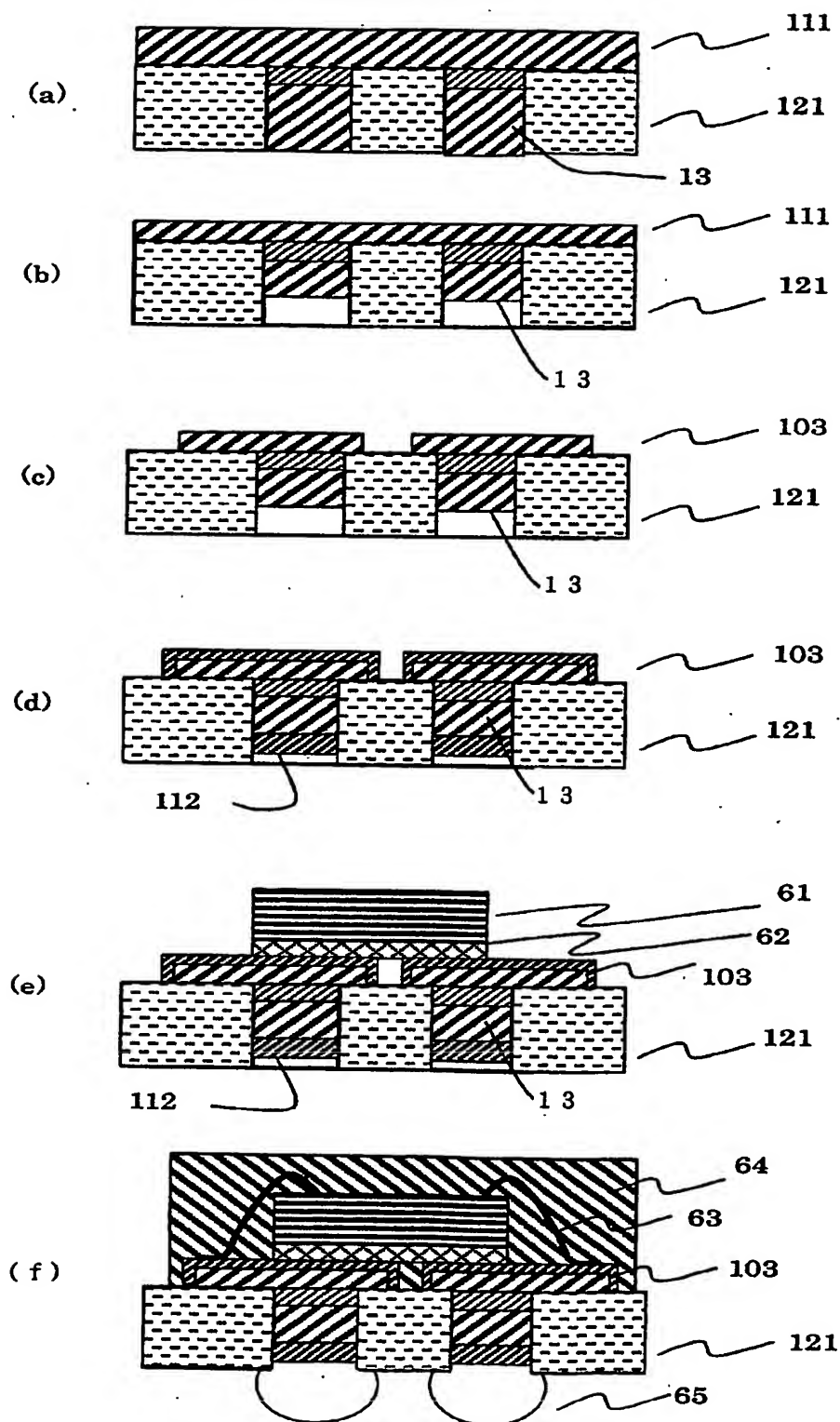
【図 4】



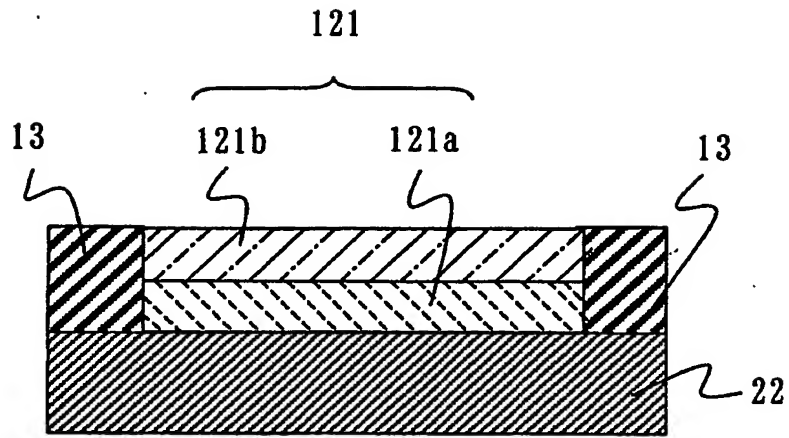
【図 5】



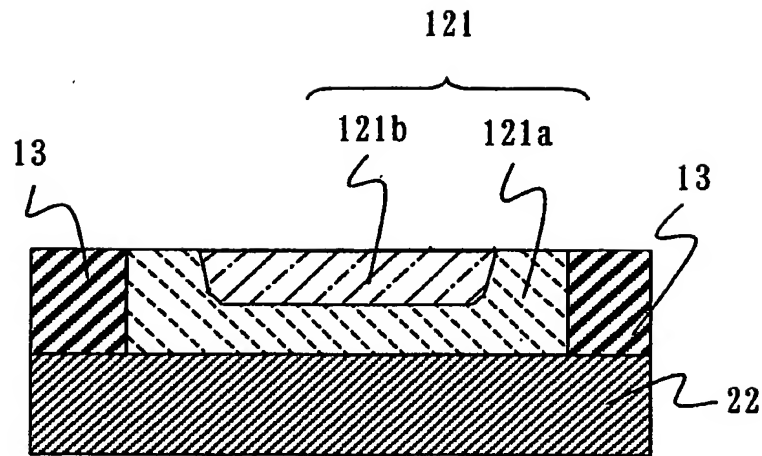
【図 6】



【図 7】

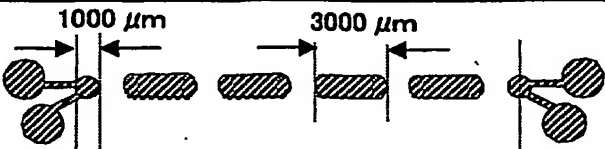
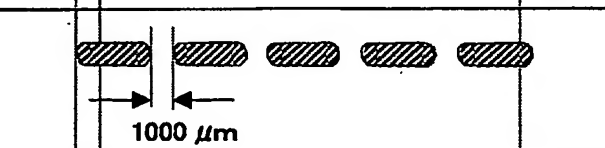
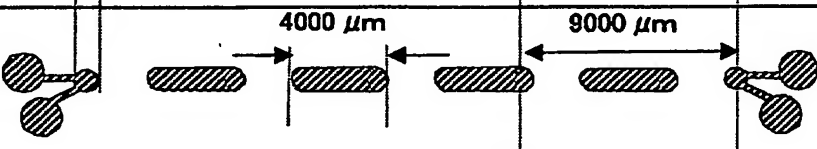
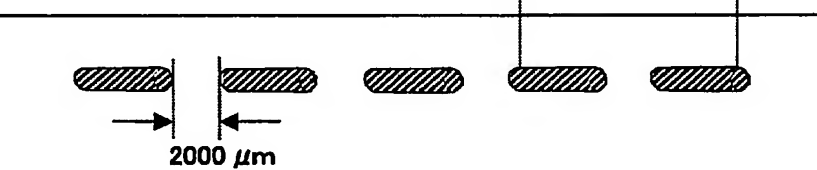


(a)



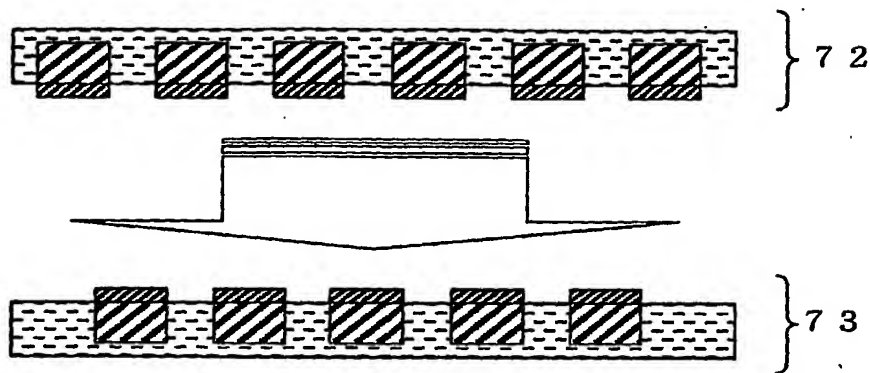
(b)

【図 8】

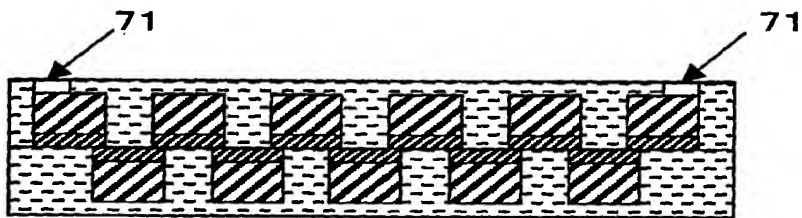
パターンNo.		基本パターン透視正面図	
1	上側		
	下側		
2	上側		
	下側		



【図9】

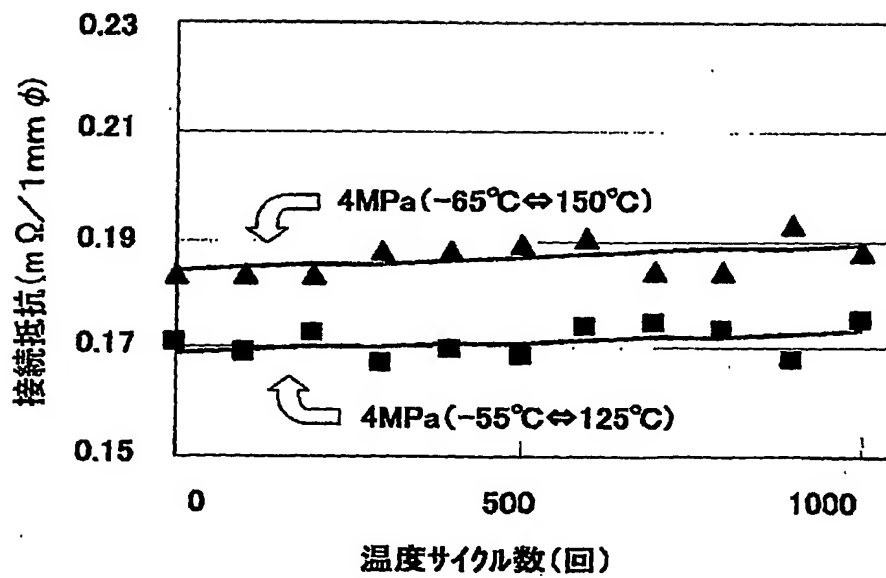


( a )



( b )

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 微細配線回路に対応でき、反りや耐熱性などの機械的熱的な精度に優れ、接続信頼性に優れ、かつ必要な箇所のみの接続の行える接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに効率よくこれらを製造する方法を提供する。

【解決手段】 絶縁樹脂組成物と接続用導体からなる基板であって、当該絶縁樹脂組成物が1又は2以上の層を形成してなることを特徴とする接続基板。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004455]

1. 変更年月日

1993年 7月27日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

氏 名

日立化成工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**